

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СТЕНД ДЛЯ ПОВІРКИ ЛІЧИЛЬНИКІВ КІЛЬКОСТІ РІДИНИ

(21) 2000095251

(22) 12.09.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Пілюгін Геннадій Васильович, Гудзь Василь Ілліч

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ВІННИЦЯГАЗ"

(57) 1. Стенд для повірки лічильників кількості рідини, що складається із проливного резервуару, напірного, мірного та запірних пристроїв, блоку повірюваних лічильників, оптоелектронного блоку зняття, обробки і реєстрації інформації, який відрізняється тим, що напірний пристрій, який входить до складу стенду, представляє собою компресорну установку із ресивером, а його проливний резервуар верхньою частиною з'єднаний через двопозиційний триходовий пневморозподільник, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку внутрішньої порожнини проливного резервуару з напірною пневмомагістраллю від ресивера компресорної установки у першому положенні або з виходом в атмосферу у другому положенні, причому проливний резервуар, а своїй нижній частині, через двопозиційний двоходовий гідророзподільник зв'язаний із блоком повірюваних лічильників, вихід із блоку повірюваних лічильників через інший двопозиційний двоходовий гідророзподільник зв'язаний із нижнім входом до мірного пристрою, до складу якого входить калібрована ємність із зовнішньою прозорою рівнемірною трубкою, що встановлена вертикально паралельно вертикальній вісі каліброваної ємності і має підравлічний зв'язок у верхній та нижній частинах із аналогічними частинами каліброваної ємності, на зовнішній поверхні рівномірної трубки встановлені датчики - оптопари від оптоелектронного блоку зняття, обробки і реєстрації інформації та шкала із штриховими поділками для візуального спостереження, окрім того, на верхній частині каліброваної ємності мірного пристрою змонтовано двопозиційний триходовий пневморозподільник, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку каліброваної ємності із напірною пневмомагістраллю, яка приєднана до ресивера компресорної установки у першому положенні і із виходом в атмосферу у другому положенні, а нижня частина каліброваної ємності з'єднана із нижньою частиною проливного резервуару через обхідну байпасну магістраль та двопозиційний двоходовий гідророзподільник.

2. Стенд по п. 1, який відрізняється тим, що блок повірюваних лічильників встановлений на робочий стіл із піддоном, який отвором у дні зв'язаний із збірним баком.

Винахід стосується галузі метрології, а саме – пристроїв для метрологічної атестації, повірки, градування, дослідження та випробування лічильників кількості рідини різних конструкцій та принципів дії, і може бути застосований для повірки лічильників гарячої та холодної води, скрапленого газу, нафтопродуктів тощо в умовах як стаціонарних, так і пересувних метрологічних лабораторій на місцях безпосередньої експлуатації таких лічильників.

Відомі стенди для повірки лічильників кількості рідин або газів, в яких повірка відбувається за допомогою робочих еталонів лічильників, що служать засобом для безпосереднього звіряння їх показів із показами робочих лічильників, що підлягають повірці. В переважній більшості робочі ета-

лони конструктивно виконуються у вигляді зразкових витратовимірювальних установок – стендів [Наприклад: 1. А.с. № 394667 (СРСР), М.Кл. G01F 25/00, Бюл. № 18, 1972; 2. А.с. № 1345060 (СРСР), М.Кл. G01F 25/00, Бюл. № 38, 1987; 3. Патент України № 23832, М.Кл. G01F 25/00, Бюл. № 4, 1998].

Такі стенди є громіздкими і складаються з багатьох допоміжних систем і пристроїв, а саме: резервуарів для заправки чи зберігання робочої рідини чи газу, напірних пристроїв – генераторів витрат, системи автоматичного керування, регулювання та стабілізації і перемикання потоку рідини чи газу, запірні пристрої із ручним, пневматичним чи електричним приводом, випробувальна ділянка чи блок, в яких встановлюються еталонні

та повірювані робочі лічильники системи збору та обробки вимірювальної інформації

Найбільш близьким до запропонованого винаходу за сукупністю ознак є автоматизована повірювальна установка для визначення відносної похибки лічильників кількості холодної води, до складу якої входить: пристрій для заправки та зберігання води, проливний резервуар, напірний пристрій – генератор витрат, у вигляді блоку насосів, пристрої для регулювання і стабілізації витрат, що забезпечують плавне регулювання витрат у всьому необхідному діапазоні повірки, запірні пристрої із ручним, пневматичним або електричним приводом, випробувальна ділянка, яка призначена для встановлення повірюваних робочих лічильників в лінію даної повірювальної установки, зразковий засіб вимірювання – калібровані ємності для вимірювання об'єму води, оптоелектронний блок для зняття, обробки та реєстрації інформації, який створює електричні імпульси, що відповідають індикатору обертання рухомих елементів лічильників, здійснює нормування вимірювальної інформації, виконує синхронізацію запуску обліку сигналів вимірювальної інформації із початком вимірювання за зразковою мірою, яка пройшла через повірювані лічильники, і здійснює зупинку обліку по завершенню вимірювань. За допомогою відповідних пристроїв цього блоку також забезпечується виконання необхідної послідовності операцій та формування сигналів вимірювальної інформації у форму, що є зручною для зняття показів і порівняння їх із показами зразкової міри. Принцип дії установки полягає у вимірюванні мірною ємністю кількості води, що проходить за заданий проміжок часу через лічильник, при цьому кількість води відраховується автоматично із сигнальних зірчок лічильників оптоелектронним пристроєм та лічильником імпульсів [Стенд БСИ-10, ГОСТ 8.156-83. – С. 23].

Недоліком відомого стенду є складність його конструктивного виконання та недостатня надійність функціонування, і, як наслідок, невисока точність, яка обмежує можливості застосування його як зразкового засобу повірки, суттєва залежність точності вимірювань від фізичних параметрів вимірюваної рідини, навколишнього середовища тощо, а також не повністю ліквідована методична похибка вимірювань, що пов'язана із зміною швидкості потоку рідини, що проходить через крильчатки лічильників, при зміні висоти стовпа рідини і неможливості організації процесу вимірювань під час проходження через систему частин зразкового об'єму рідини або багаторазного пропускання одного і того ж, або різних об'ємів рідини по замкнутому контуру вимірювального тракту стенду.

В основу винаходу поставлена задача спрощення конструктивного виконання та вдосконалення стенду для повірки лічильників кількості рідини, в якому за рахунок зміни конструкції та введення нових блоків підвищена точність вимірювання кількості рідини, що протікає через повірювані лічильники та надходить до мірної установки із каліброваною ємністю.

Поставлена задача досягається тим, що стенд для повірки крильчатків кількості рідини складається із проливного резервуару, напірного, мірного та запірних пристроїв, блоку повірюваних

лічильників, оптоелектронного блоку зняття, обробки і реєстрації інформації, в якому напірний пристрій, що входить до складу стенду, представляє собою компресорну установку із ресивером, а його проливний резервуар верхньою частиною з'єднаний через двопозиційний триходовий пневморозподільник, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку внутрішньої порожнини проливного резервуару з напірною пневмомагістраллю від ресивера компресорної установки у першому положенні або з виходом в атмосферу у другому положенні, при цьому проливний резервуар, в своїй нижній частині, через двопозиційний двоходовий гідророзподільник зв'язаний із можливостю повірюваних лічильників, вихід із блоку повірюваних лічильників через інший двопозиційний двоходовий гідророзподільник зв'язаний із нижнім входом до мірного пристрою, до складу якого входить калібрована ємність із зовнішньою прозорою рівномірною трубкою, що встановлена вертикально паралельно вертикальній вісі каліброваної ємності і має гідравлічний зв'язок у верхній та нижній частинах із аналогічними частинами каліброваної ємності, на зовнішній поверхні рівномірної трубки встановлені датчики – оптопари від оптоелектронного блоку зняття, обробки і реєстрації інформації та шкала із штриховими поділками для візуального спостереження, окрім того, на верхній частині каліброваної ємності мірного пристрою змонтовано двопозиційний триходовий пневморозподільник, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку каліброваної ємності із напірною пневмомагістраллю, яка приєднана до ресивера компресорної установки у першому положенні і із виходом в атмосферу у другому положенні, а нижня частина каліброваної ємності з'єднана із нижньою частиною проливного резервуару через обхідну байпасну магістраль та двопозиційні двоходові гідророзподільники.

Блок повірюваних лічильників встановлений на робочий стіл із піддоном, що отвором у дні зв'язаний із збірним баком.

За рахунок застосування як напірного пристрою для витіснення із проливного резервуару необхідного об'єму рідини, компресорної установки із ресивером вдається стабілізувати рівномірність витрат рідини, що надходить до повірюваних лічильників та мірної установки. Внаслідок введення запропонованих конструктивних елементів стенду та їх взаємозв'язків, з'явилась можливість поліпшити метрологічні характеристики системи повірки лічильників кількості рідини та зменшити контрольні об'єми рідини, що використовується для проведення повірки, а це, в свою чергу, привело до зменшення габаритів та маси стенду, до зниження рівня його енергоспоживання, підвищило продуктивність праці. Завдяки прийнятним габаритним розмірам та масі стенду, а також можливості застосування як напірного пристрою – компресорної установки із ресивером створено мобільну пересувну установку, яка може бути встановлена на транспортний засіб, за допомогою якого стенд повірки лічильників може переміщуватись на об'єкти, що значно віддалені від випробувальної лабораторії.

На кресленні показано принципову схему запропонованого згідно даного винаходу стенду для повірки лічильників кількості рідини

Стенд складається з проливного резервуару 1, мірного пристрою, виконаного у вигляді каліброваної ємності 2 із зовнішньою прозорою рівномірною трубкою 3, що встановлена вертикально паралельно вертикальній вісі каліброваної ємності і має гідравлічний зв'язок у верхній і нижній частинах із аналогічними частинами каліброваної ємності 2. Верхня частина проливного резервуару 1 з'єднана трубопроводом 4 через двопозиційний триходовий пневморозподільник 5, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку верхньої частини проливного резервуару 1 із виходом в атмосферу через канал 6 у першому положенні чи із напірним пристроєм – компресорною установкою із ресивером 7 у другому положенні. Пролівний резервуар 1, у своїй нижній частині трубопроводом 8 через двопозиційний двоходовий гідророзподільник 9, що знаходиться у відкритому положенні, зв'язаний із блоком повірюваних лічильників 10, який встановлений на робочому столі 11 із піддоном 12, що отвором у дні зв'язаний із збірним баком 13. Вихід із блоку повірюваних лічильників трубопроводом 14 через двопозиційний двоходовий гідророзподільник 15, що знаходиться у відкритому положенні, зв'язаний із нижнім входом до каліброваної ємності 2 мірного пристрою. На зовнішній поверхні прозорої рівномірної трубки 3 встановлені датчики – оптопари 16 від оптоелектронного блоку зняття, обробки і реєстрації інформації, що включає контролер вводу інформації 17 та обчислювально-інформаційний пристрій 18. Для візуального спостереження на зовнішній стороні рівномірної трубки розташована шкала 19 із штриховими поділками. Окрім того, на верхній частині каліброваної ємності 2 мірного пристрою, змонтовано двопозиційний триходовий пневморозподільник 20, що виконаний із можливістю перекриття зв'язку каліброваної ємності 2 із напірною пневмомагістраллю 22, яка приєднана до ресивера компресорної установки 7, у першому положенні, і із виходом в атмосферу через канал 21, у другому положенні. Нижня частина каліброваної ємності 2 з'єднана із нижньою частиною проливного резервуару 1 через обхідну байпасну магістраль 23 і через двопозиційні двоходові гідророзподільники 24 і 25, що в момент проливи контрольної рідини через повірювані лічильники знаходяться у закритому положенні. Для заповнення проливного баку 1 контрольною рідиною передбачено заливний патрубок із горловиною 26, який у процесі роботи постійно перекривається запірним вентилям 27. Для зливу рідини із проливного резервуару 1 та каліброваної ємності 2 передбачено запірні вентиля, відповідно 28 і 29, що постійно знаходяться у закритому стані.

Стенд для повірки лічильників кількості рідини працює таким чином.

Перед початком випробувань проливний резервуар 1 повинен бути заповнений контрольною рідиною до визначеного рівня. Лічильники, що підлягають повірці, встановлюються у блок повірки лічильників 10, який змонтований на робочому столі 11. Після вмикання компресорної установки 7 стиснене повітря з необхідним робочим тиском надходить через відкритий двопозиційний двоходовий пневморозподільник 5 по трубопроводу 4 у верхню частину проливного резервуару 1. Далі відкриваються на прохід двопозиційні двоходові

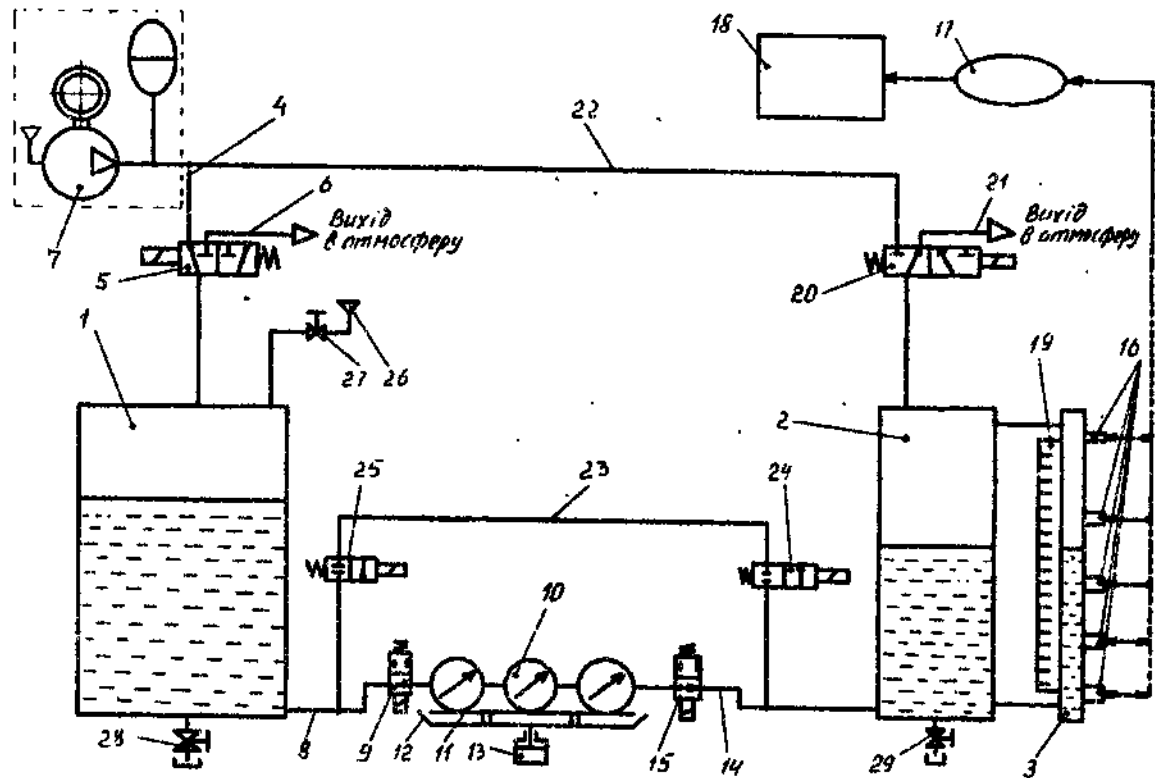
гідророзподільники 9 і 15, а двопозиційний триходовий пневморозподільник 20 знаходиться в даний момент у вихідній позиції, коли верхня частина каліброваної ємності 2 з'єднана із виходом в атмосферу. Інші двопозиційні двоходові гідророзподільники 24 і 25 також знаходяться у вихідній позиції, тобто закриті. Під дією сили тиску стиснутого повітря на поверхню контрольної рідини у проливному резервуарі 1 відбувається витіснення її через трубопровід 8, двопозиційний двоходовий гідророзподільник 9 до блоку повірюваних лічильників 10, а далі по трубопроводу 14 і через двопозиційний двоходовий гідророзподільник 15 до каліброваної ємності 2 мірного пристрою. Одночасно із підйомом рівня рідини у каліброваній ємності 2 її рівень змінюватиметься і у прозорій рівномірній трубці 3. Встановлені на ній датчики – оптопари 16 фіксуватимуть проходження контрольних рівнів. Інформація із датчиків – оптопар 16 через контролер 17 вводу інформації надходитиме на відповідні входи обчислювально-інформаційного пристрою 18, який після обробки даних видасть необхідну інформацію про відповідні витрати рідини, що пройшла через повірювані лічильники. Далі, виконуючи звірку показів лічильників і отриманих результатів, можна робити висновки стосовно похибки кожного із лічильників зокрема. Перекриваючи один із двопозиційних двоходових гідророзподільників 9 чи 15 можна призупиняти чергову подачу певного об'єму рідини до каліброваної ємності 2. Таку періодичну подачу та її призупинення, тобто заміри за допомогою мірного пристрою та звірку показів повірюваних лічильників, виконують декілька разів для досягнення більшої точності повірки цих приладів.

Після завершення повірки двопозиційні двоходові гідророзподільники 9 і 15 перекривають, а двопозиційні двоходові гідророзподільники 24 і 25 відкривають, з'єднуючи таким чином через обхідну байпасну магістраль 23, проливний резервуар 1 і калібровану ємність 2 між собою. Одночасно відкривають двопозиційний триходовий пневморозподільник 5, тобто зв'язують верхню частину герметичного проливного резервуару 1 із виходом в атмосферу через канал 6. А далі вмикають двопозиційний триходовий пневморозподільник 20 на зв'язок із напірною пневмомагістраллю 22, що йде від ресивера компресорної установки 7. Під дією сили тиску стисненого повітря, що надходить від ресивера компресорної установки 7 до каліброваної ємності 2 відбуватиметься витіснення контрольної рідини по обхідній байпасній магістралі 23 через відкриті двопозиційні двоходові гідророзподільники 24 і 25 до проливного резервуару 1. Після завершення витіснення рідини, двопозиційні двоходові гідророзподільники 24 і 25 повертаються до закритого попереднього стану. Монтаж-демонтаж лічильників призначених для повірки виконується на робочому столі 11 із піддоном 12. Залишки рідини, які знаходяться всередині лічильників, зливаються на робочий стіл 11, потім збираються у піддон 12, а далі через отвір надходять до збірного баку 13. Потім із збірного баку 13 переливають зібрані залишки рідини і повертаються до проливного резервуару 1 через заливний патрубок із горловиною 26 при відкритому вентилі 27.

Застосування даного стенду надасть можливість поліпшити метрологічні характеристики

системи повірки лічильників кількості рідини, суттєво зменшити контрольні об'єми рідини для проведення повірки, що, в свою чергу, зменшить габарити та масу системи в цілому, а також суттєво зменшить її енерговитрати, підвищить продуктивність. На базі даного стенду можуть бути

створені пересувні метрологічні лабораторії для виконання повірки лічильників різних типів та конструкцій на місцях їх безпосередньої експлуатації. За допомогою запропонованого стенду можна здійснювати повірку лічильників гарячої та холодної води, скрапленого газу, нафтопродуктів тощо.



Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03